

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-101403

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1335
G02F 1/1337

(21)Application number : 06-259817

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1994

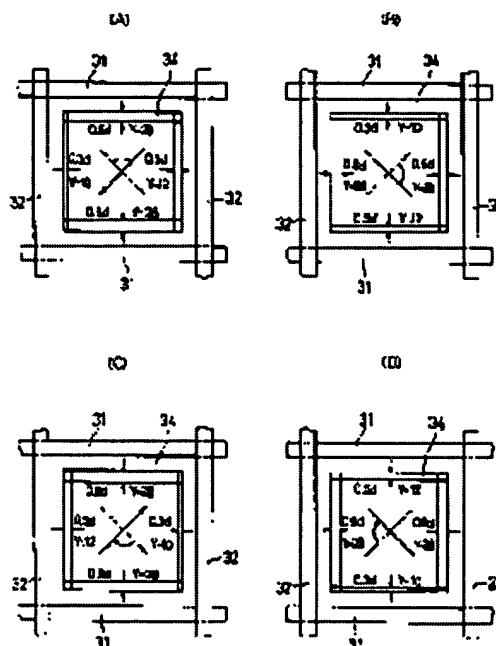
(72)Inventor : MIYAZAWA YOSHINAGA

(54) MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the light leakage by discrimination and to make an opening rate as large as possible.

CONSTITUTION: An arrow of a dotted line indicates the orientation direction of a lower oriented film and an arrow of a solid line indicates the orientation of an upper oriented film. The light leakage of about Y value 12 occurs in a region apart about 0.5d (where (d) is the spacing between both oriented films) inward from the right side of a pixel electrode 34, the light leakage of about Y value 10 occurs in a region apart about 0.3d inward from the left side of the pixel electrode 34, the light leakage of about Y value 28 occurs in the region apart about 0.8d inward from the lower side of the pixel electrode 34 and the light leakage of about Y value 28 occurs in the region apart about 0.6d inward from the upper side of the pixel electrode 34 under certain conditions in the case of the orientation state shown in (A). Light shielding films are, thereupon, so formed as to cover the regions where such light leakage occurs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2934875

[Date of registration] 04.06.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-01010

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-101403

(43) 公開日 平成8年(1986)4月16日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/136	5 0 0		
	1/1335	5 0 0		
	1/1337			

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-259317

(22) 出願日 平成6年(1994)9月30日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 宮澤 善永

東京都八王子市石川町2961番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

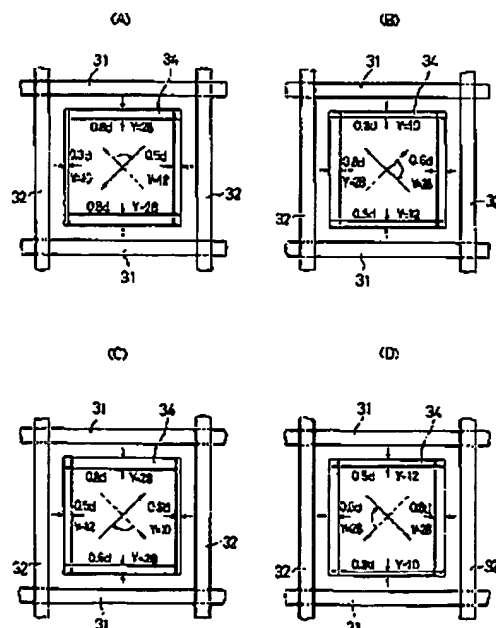
(74) 代理人 弁護士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 マトリックス型液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクレネーションによる光漏れを低減するとともに、開口率をなるべく大きくする。

【構成】 点線の矢印は下配向膜の配向方向を示し、実線の矢印は上配向膜の配向方向を示す。(A)に示す配向状態の場合、ある条件下では、画素電極34の右辺から内側に0.5d(ただし、dは両配向膜間の間隔)程度離れた領域にY値12程度の光漏れが発生し、画素電極34の左辺から内側に0.3d程度離れた領域にY値10程度の光漏れが発生し、画素電極34の下辺から内側に0.8d程度離れた領域にY値28程度の光漏れが発生し、画素電極34の上辺から内側に0.6d程度離れた領域にY値28程度の光漏れが発生する。そこで、このような光漏れの発生する領域を扱うように遮光膜を設ける。



(2)

特開平 8-101403

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査線と複数の信号線が交差して形成され、隣接する前記走査線と隣接する前記信号線との間に画素電極が形成され、該画素電極とそれに対応する前記走査線及び前記信号線とを接続するスイッチング素子が形成され、前記画素電極上に第 1 の配向膜が形成された第 1 の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成され、該対向電極上に前記第 1 の配向膜とはほぼ直交する方向に配向された第 2 の配向膜が形成された第 2 の基板と、前記第 1 と第 2 の配向膜間に介在された液晶とを備えたマトリックス型液晶表示装置において、前記画素電極の端部の内側を開口縁とされた開口部が形成された透光膜を前記第 1 または第 2 の基板に形成し、且つ前記透光膜の開口部の開口縁を、ディスクリネーションによる光漏れが最大となる側の前記走査線または前記信号線からの距離が最小となる側の前記走査線または前記信号線からの距離よりも大きくなる位置に配置したことを特徴とするマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記透光膜の開口部の開口縁を、ディスクリネーションによる光漏れが最大となる側の前記走査線または前記信号線からの距離が最小となる側の前記走査線または前記信号線からの距離よりも 0.4d (ただし、d は前記第 1 と第 2 の配向膜間の間隔) 以上大きくなる位置に配置したことを特徴とする請求項 1 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記透光膜の開口部の 4 つの開口縁を、前記走査線または前記信号線からの距離が同じ位置に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の配向膜の配向方向を、前記走査線に対して斜め方向としたことを特徴とする請求項 3 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 5】 前記透光膜の開口部の隣接する 2 つの開口縁を、前記走査線または前記信号線からの距離がそれぞれ異なる位置に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 の配向膜の配向方向を、前記走査線に対して平行または直交する方向としたことを特徴とする請求項 5 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 7】 前記透光膜の開口部の一の対向する開口縁を前記走査線または前記信号線からの距離が大きくなる位置に配置するとともに、他の対向する開口縁を前記走査線または前記信号線からの距離が小さくなる位置に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマトリックス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はマトリックス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 マトリックス型液晶表示装置には、例えば図 18 に示すように、アクティブ駆動される擬じれネマティック型液晶表示装置（以下、TN-LCD という）がある。この TN-LCD は、2 枚の偏光子 1、2 間に配置された液晶セル 3 を備えている。液晶セル 3 は、対向して配置された 2 枚のガラス基板等からなる下基板 4 と上基板 5 及びその間に介在された液晶 6 等を備えている。液晶 6 は、90° 連続して擬じれた擬じれネマティック液晶からなっている。下基板 4 の上面には画素電極 7 がマトリックス状に配置され、その上面には下配向膜 8 が設けられている。また、下基板 4 の上面側には、一部しか図示していないが、複数の走査線（ゲートライン）と複数の信号線（ドレインライン）9 が交差して設けられ、その各交点近傍には薄膜トランジスタが設けられている。薄膜トランジスタは、スイッチング素子であり、画素電極 7 と走査線及び信号線 9 とを接続している。上基板 4 の下面には共通電極（対向電極）10 が設けられ、その下面には上配向膜 11 が設けられている。

【0003】そして、ある行の走査線に走査信号が入力されてこの走査線と接続されているすべての薄膜トランジスタがオンした状態で、ある列の信号線 9 に画像データに応じた電圧信号が入力されると、この信号線 9 からオン状態にある薄膜トランジスタを介して画素電極 7 に電圧が印加され、この電圧の印加された画素電極 7 と共通電極 10 との間の液晶 6 に電圧が印加され、これによってその部分の液晶分子の配向が変化する。この変化に伴う光学的な変化が偏光子 1、2 により視覚化され、所望の表示、例えば白黒表示が行なわれることになる。

【0004】ところで、このような TN-LCD においては、特に画素電極 7 を多くして高解像度の表示を可能にした場合、ディスクリネーション (discrimination) の発生による表示品質の大幅な低下が大きな問題になっている。すなわち、TN-LCD がノーマリー・ホワイトモードのものである場合、画素電極 7 に 6V 程度の電圧を印加すると、1 つの画素部 12 のうち、例えば図 18 において符号 12a で示す点線の左側がブレチルト方向と同一のチルト方向を持つノーマルチルト・ドメイン領域 12b で正常表示部となり、右側がブレチルト方向と逆のチルト方向を持つリバースチルト・ドメイン領域 12c で光漏れを生じて白抜けをおこす異常表示部となり、その間の符号 12a で示す点線がディスクリネーション・ラインとなる。この場合の 1 つの画素部 12 の平面図を図 19 に示すと、同図において斜線で示す領域がリバースチルト・ドメイン領域 12c で光漏れを生じて白抜けをおこす異常表示部となる。このように、画素部 12 の一部に白抜けの部分が生じると、TN-LCD の表示部全体でのコントラストが著しく低下し、表示品質が大幅に低下してしまう。

【0005】このようなディスクリネーションの発生位

(3)

特開平 8-101403

3

4

置について説明すると、下配向膜 8 及び上配向膜 11 の各配向方向（ラビング方向）によって決定されるプレチルト方向（液晶 6 の下配向膜 8 側及び上配向膜 11 側での両界面における液晶分子長軸の傾斜方向）と、画素電極 7 と走査線及び信号線 9 との間に発生する横方向電界の方向とが直交する位置に発生する。その理由は、誘電率異方性 ϵ が正である液晶 6 のディレクタ（液晶分子長軸が優先的に配向している方向の単位ベクトル）が局所的な電界方向に沿って配向するため、プレチルト方向と横方向電界の方向が直交する位置を境目にしてその左右でディレクタが逆のチルト角で配向するからである。

【0006】このようなディスクリネーションは、画素ピッチが小さい高精細画素で起こりやすく、また液晶界面のプレチルト角が小さい配向膜で起こりやすく、また高温動作時と室温動作時とでは前者の方がプレチルト角が小さくなるので起こりやすく、さらに横方向電界が強く発生する場合に起こりやすい。特に、画素ピッチが小さくなるほど、正常表示部 12 b の画素部 12 に対する相対面積比が減少するため、コントラストの低下が一層ひどくなる。また、プレチルト角が小さくなると、リバーチルトが起こりやすくなり、プレチルト方向と横方向電界の方向とが直交する位置すなわちディスクリネーションの発生位置が画素部 12 内においてその内側に移動する。したがって、自動車等の車に搭載される場合やプロジェクタに使用される場合のように高精細かつ高温動作を要求される TN-LCD ほどディスクリネーションが発生しやすく、これを改善する方法として、従来では、ディスクリネーションの発生位置に応じて遮光膜を設けることにより、ディスクリネーションによる光漏れを低減するようにしていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の遮光膜を設ける方法では、遮光膜の開口部の各開口縁を、最寄りの走査線及び信号線 9 から、ディスクリネーションの最大浸透距離（例えば、両配向膜 8、11 間の間隔（セルギャップ）の 2 倍程度）だけ等距離に離間した位置に設定しているので、開口率が大幅に低下してしまうという問題があった。この発明の目的は、ディスクリネーションによる光漏れを低減することができるとともに、開口率をなるべく大きくすることができるマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数の走査線と複数の信号線が交差して形成され、隣接する前記走査線と隣接する前記信号線との間に画素電極が形成され、該画素電極とそれに対応する前記走査線及び前記信号線とを接続するスイッチング素子が形成され、前記画素電極上に第 1 の配向膜が形成された第 1 の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成され、該対向電極上に前記第 1 の配向膜と直交する方向に配向された第 2

の配向膜が形成された第 2 の基板と、前記第 1 と第 2 の配向膜間に介在された液晶とを備えたマトリクス型液晶表示装置において、前記画素電極の端部の内側を開口縁とされた開口部が形成された遮光膜を前記第 1 または第 2 の基板に形成し、且つ前記遮光膜の開口部の開口縁を、ディスクリネーションによる光漏れが最大となる側の前記走査線または前記信号線からの距離が最小となる側の前記走査線または前記信号線からの距離よりも大きくする位置に配置したものである。

【0009】

【作用】この発明によれば、遮光膜の開口部の開口縁を、ディスクリネーションによる光漏れが最大となる側の走査線または信号線からの距離が最小となる側の走査線または信号線からの距離よりも大きくする位置に配置しているので、ディスクリネーションによる光漏れを低減することができる。開口率をなるべく大きくすることができる。

【0010】

【実施例】図 1 及び図 2 はこの発明の一実施例におけるマトリクス型液晶表示装置の要部を示したものである。ただし、図 1 は、図 2 における下基板 24 側のうち下配向膜 41 を省略した状態の平面図を示す。このマトリクス型液晶表示装置は、アクティブ駆動される透過型の液晶セル 23 を備えている。液晶セル 23 は、対向して配置された 2 枚のガラス基板等からなる下基板 24 と上基板 25 及びその間に介在された液晶 26 等を備えている。液晶 26 は、90°連続して傾けられた傾けられたネマティック液晶からなっている。

【0011】下基板 24 の上面側には複数の走査線（ゲートライン）31 と複数の信号線（ドレイライン）32 が交差して設けられ、その各交点近傍にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ 33、画素電極 34 及びシールド型の補助容量電極 35 が設けられている。すなわち、下基板 24 の上面の所定の個所にはゲート電極 36 を含む走査線 31 が形成され、他の所定の個所には補助容量電極 35 が形成され、その上面全体にはゲート絶縁膜 37 が形成されている。ゲート絶縁膜 37 の上面の所定の個所にはアモルファスシリコンやポリシリコン等からなる半導体薄膜 38 が形成されている。半導体薄膜 38 の上下両端部の各上面及びその近傍にはソース電極 39 及びドレイン電極 40 が形成され、またこれら電極 39、40 の形成と同時に信号線 32 が形成されている。ゲート絶縁膜 37 の上面の所定の個所には透明な画素電極 34 がソース電極 39 に接続されて形成されている。そして、全上面には下配向膜 41 が形成されている。

【0012】一方、上基板 25 の下面の所定の個所には遮光膜（ブラックマスク）42 が形成され、その他の部

(4)

特開平8-101403

5

分つまり遮光膜42の各開口部42aには赤(R)、緑(G)、青(B)の各カラーフィルタ43が形成されている。カラーフィルタ43及び遮光膜42の下面には共通電極(対向電極)44が形成され、共通電極44の下面には上配向膜45が形成されている。なお、図1における一点差線は遮光膜42の開口部42aの開口縁を示す。

【0013】ここで、画素電極34、補助容量電極35及び遮光膜42の開口部42aの位置関係について説明する。補助容量電極35は、画素電極34の上辺部に対応する位置において走査線31と平行して設けられた共通直線部35aと、この共通直線部35aから画素電極34の左辺部に沿って引き出された左側引出部35bと、共通直線部35aから画素電極34の右辺部に沿って引き出された右側引出部35cとからなっている。そして、共通直線部35aは画素電極34の上辺の内側に配置され、全体的に画素電極34の上辺部と重ね合わされている。左側引出部35bの右側部は画素電極34の左辺部と重ね合わされている。右側引出部35cの左側部は画素電極34の右辺部と重ね合わされている。そして、このような補助容量電極35と画素電極34との重ね合わされた部分によって補助容量部が形成されている。遮光膜42の開口部42aの上辺開口縁は画素電極34の上辺の内側で且つ補助容量電極35の共通直線部35aの内側に配置されている。遮光膜42の開口部42aの左辺開口縁は画素電極34の左辺の内側で且つ補助容量電極35の左側引出部35bの外側に配置されている。遮光膜42の開口部42aの右辺開口縁は画素電極34の右辺の内側で且つ補助容量電極35の右側引出部35cの外側に配置されている。遮光膜42の開口部42aの下辺開口縁は画素電極34の下辺の内側に配置されている。

【0014】次に、画素電極34と遮光膜42の開口部42aとの具体的な位置関係について説明するに、まず、両配向膜41、45の配向方向とディスクリネーションの発生位置との関係について説明する。まず、図3に1つの画素電極34とその周囲の走査線31及び信号線32の概略平面図を示す。この場合、画素電極34と走査線31及び信号線32間の間隙部(以下、単に間隙部という)の幅を一律に d とする。また、図3において点線の矢印で示すように、下配向膜41の配向方向を左斜め上方向とし、同図において実線の矢印で示すように、上配向膜45の配向方向を左斜め下方向とした。また、図3のZ-Z'線に沿う概略断面図を図4に示す。この場合、両配向膜41、45の間隔(セルギャップ)を $d = 5 \mu m$ とし、間隙部の幅 d とし、プレチルト角 θ_e を 3° とした。

【0015】そして、画素電極34に $+6V$ 、この画素電極34の右側の信号線32に $-6V$ 、共通電極44及び補助容量電極35に $0V$ それぞれ印加し、液晶26の

6

配向ベクトルと等電位曲線を調べたところ、図5(A)に示す結果が得られ、また液晶26の配向ベクトルとY値(Y値透過率曲線)を調べたところ、図5(B)に示す結果が得られた。図5(A)を見ると、電気力線が電位カーブと垂直方向に生じ、間隙部の中心に対して同心円状に走り、画素電極34から信号線31方向への横方向電界の電気力線と両配向膜41、45の配向力によるチルトの向きが不自然な場所つまり間隙部の左側においてリバースチルトが発生し、間隙部の左側にディスクリネーションが発生していることが分かる。一方、図5(B)を見ると、間隙部の左側にディスクリネーションによる光漏れのピークが発生し、このピーク側での光漏れの浸透距離が $0.5d$ 程度でピーク点でのY値が 1.2 程度であり、一方ピーク反対側での光漏れの浸透距離が $0.3d$ 程度で信号線端でのY値が 1.0 程度であることが分かる。ただし、光漏れの浸透距離は、光漏れのY値が完全な暗状態の 1.0 倍の明るさになる地点と画素電極34の端部との距離 $\Delta x/d$ とした。

【0016】次に、図3に示す配向状態を時計方向に 45° 回転させた場合の配向状態を図6に示す。したがって、この場合には、図6において点線の矢印で示すように、下配向膜41の配向方向が上方向となり、同図において実線の矢印で示すように、上配向膜45の配向方向が左方向となる。そして、その他の条件を図3に示す配向状態の場合と同じとしたところ、図7(A)及び

(B)に示す結果が得られた。この場合には、特に図7(B)を見ると、間隙部の右側にディスクリネーションによる光漏れのピークが発生し、このピーク側での光漏れの浸透距離が $0.7d$ 程度でピーク点でのY値が 2.5 程度であり、一方ピーク反対側での光漏れの浸透距離が $0.3d$ 程度でY値が 0 程度であることが分かる。

【0017】次に、図6に示す配向状態を時計方向に 45° 回転させた場合の配向状態を図8に示す。したがって、この場合には、図8において点線の矢印で示すように、下配向膜41の配向方向が右斜め上方向となり、同図において実線の矢印で示すように、上配向膜45の配向方向が左斜め上方向となる。そして、その他の条件を図3に示す配向状態の場合と同じとしたところ、図9

(A)及び(B)に示す結果が得られた。この場合には、特に図9(B)を見ると、間隙部の右側にディスクリネーションによる光漏れのピークが発生し、このピーク側での光漏れの浸透距離が $0.8d$ 程度で信号線端でのY値が 2.8 程度であり、一方ピーク反対側での光漏れの浸透距離が $0.6d$ 程度で画素電極端でのY値が 2.8 程度であることが分かる。

【0018】次に、図8に示す配向状態を時計方向に 45° 回転させた場合の配向状態を図10に示す。したがって、この場合には、図10において点線の矢印で示すように、下配向膜41の配向方向が右方向となり、同図において実線の矢印で示すように、上配向膜45の配向

(5)

特開平8-101403

7

8

方向が上方向となる。そして、その他の条件を図3に示す配向状態の場合と同じとしたところ、図11(A)及び(B)に示す結果が得られた。この場合には、特に図11(B)を見ると、間隙部の右側にディスクリネーションによる光漏れのピークが発生し、このピーク側での光漏れの浸透距離が0.7d程度でピーク点でのY値が8程度であり、一方ピーク反対側での光漏れの浸透距離が0.5d程度で画素電極端でのY値が5程度であることが分かる。

【0019】以上のことから、画素電極41、45の配向方向とディスクリネーション発生位置との関係は、図3に示す配向状態の場合と図6に示す配向状態の場合には、図12(A)及び図13(A)にそれぞれ示すようになる。まず、図3に示す配向状態の場合について説明する。図5(B)に示すように、ピーク側での光漏れの浸透距離が0.5d程度でピーク点でのY値が1程度2であり、ピーク反対側での光漏れの浸透距離が0.3d程度で信号線端でのY値が10程度であるので、図12(A)に示すように、画素電極34の右辺から内側に0.5d程度離れた領域にY値12程度の光漏れが発生し、また画素電極34の左辺から内側に0.3d程度離れた領域にY値10程度の光漏れが発生する。一方、図3に示す配向状態を時計方向に90°回転させると、図8に示す配向状態となる。したがって、図8に示す配向状態の左方向のディスクリネーション発生位置は、図3に示す配向状態の上下方向のディスクリネーション発生位置とみなすことができる。そして、図9(B)に示すように、ピーク側での光漏れの浸透距離が0.8d程度で信号端でのY値が28程度であり、ピーク反対側での光漏れの浸透距離が0.6d程度で画素電極端でのY値が28程度であるので、図12(A)に示すように、画素電極34の下辺から内側に0.8d程度離れた領域にY値28程度の光漏れが発生し、また画素電極34の上辺から内側に0.6d程度離れた領域にY値28程度の光漏れが発生する。

【0020】そして、図8に示す配向状態の場合には、図3に示す配向状態を時計方向に90°回転させた場合に相当するので、図12(B)に示すようになる。また、図8に示す配向状態を時計方向に90°回転させた場合の配向状態では、図12(C)に示すようになり、さらに時計方向に90°回転させた場合の配向状態では、図12(D)に示すようになる。

【0021】次に、図6に示す配向状態の場合について説明する。図7(B)に示すように、ピーク側での光漏れの浸透距離が0.7d程度でピーク点でのY値が25程度であり、ピーク反対側での光漏れの浸透距離が0.3d程度でY値が0程度であるので、図13(A)に示すように、画素電極34の左辺から内側に0.7d程度離れた領域にY値25程度の光漏れが発生し、また画素電極34の右辺から内側に0.3d程度離れた領域にY

値0程度の光漏れが発生する。一方、図6に示す配向状態を時計方向に90°回転させると、図10に示す配向状態となる。したがって、図10に示す配向状態の左右方向のディスクリネーション発生位置は、図6に示す配向状態の上下方向のディスクリネーション発生位置とみなすことができる。そして、図11(B)に示すように、ピーク側での光漏れの浸透距離が0.7d程度でピーク点でのY値が8程度であり、ピーク反対側での光漏れの浸透距離が0.5d程度で画素電極端でのY値が5程度であるので、図13(A)に示すように、画素電極34の下辺から内側に0.7d程度離れた領域にY値8程度の光漏れが発生し、また画素電極34の上辺から内側に0.5d程度離れた領域にY値5程度の光漏れが発生する。

【0022】そして、図10に示す配向状態の場合には、図6に示す配向状態を時計方向に90°回転させた場合に相当するので、図13(B)に示すようになる。また、図10に示す配向状態を時計方向に90°回転させた場合の配向状態では、図13(C)に示すようになり、さらに時計方向に90°回転させた場合の配向状態では、図13(D)に示すようになる。

【0023】このように、図12及び図13に示す8つの配向状態でのディスクリネーション発生位置がそれぞれ異なることになる。そこで、例えば図12(A)に示す配向状態の場合には、図1及び図2に示す遮光膜42の開口部42aの左辺開口縁と画素電極34の左辺との間隔を0.3dとし、遮光膜42の開口部42aの右辺開口縁と画素電極34の右辺との間隔を0.5dとし、遮光膜42の開口部42aの下辺開口縁と画素電極34の下辺との間隔を0.8dとし、遮光膜42の開口部42aの上辺開口縁と画素電極34の上辺との間隔を0.6dとすると、ディスクリネーションによる光漏れを低減することができるとともに、開口率をなるべく大きくすることができることになる。ところで、図12(A)～(D)に示す配向状態の場合には、光漏れの浸透距離が最大の場合と最小の場合の差が0.5dであり、図13(A)～(D)に示す配向状態の場合には、光漏れの浸透距離が最大の場合と最小の場合の差が0.4dであり、したがってこのような差は0.4d以上とした方が望ましい。

【0024】なお、図12及び図13に示されたディスクリネーションによる光漏れの発生状況の平面図に対して、遮光膜42の開口縁の位置は、必ずしも画素電極34の各辺において異なるものとする必要はない。図12(A)～(D)を観察すると画素電極34の対辺側に現れる光漏れの浸透距離及びY値は相互に近似しているから、遮光膜42の開口縁を各対辺同士では同じ位置とすることもできる。また、特にY値が大きい方の対辺側の開口縁の位置をそれぞれ異なる値、例えば0.6d及び0.8d程度として、Y値が小さい方の対辺側の開口縁

(6)

特開平8-101403

9

10

の位置を共に同じ値、例えば0.3d~0.5d程度としてもよい。また、図13(A)~(D)を観察すると光漏れの視透距離は隣接する2辺側で大きく、残りの2辺側では小さいが、Y値は1辺側のみで大きく残りの3辺側で小さいので、光漏れの視透距離の大きい隣接する2辺側の開口縁の位置を同じにして、残りの2辺側の開口縁の位置をそれよりも小さくするか、あるいは、光漏れの視透距離及びY値が共に大きい1辺側の開口縁の位置を大きくし、残りの辺側の開口縁の位置をそれよりも小さく且つ同じ位置にしてもよい。また、配向膜41、45の配向方向が走査線31に対して、斜め方向の場合でも、あるいは平行または直交する方向の場合でも、実際の駆動では、走査線31に供給される電圧の方が信号線32に供給される電圧よりも高いものであるし、また、セルギャップの大きさと、走査線31と画素電極34の距離と信号線32と画素電極34の距離とが相違し、横方向電界の条件が異なるので、その時の条件に合わせて、ディスクリネーションによる光漏れが小さく且つ開口率が大きくなるように適切に開口縁の位置を定めればよい。

【0025】ところで、間隙部の幅Lを変化させてディスクリネーションに対する依存性を調べたところ、図14(A)及び(B)に示す結果が得られた。このうち図14(A)は間隙部の幅Lとピーク側での光漏れの視透距離との関係を示し、(B)は間隙部の幅Lとピーク側電極端でのY値との関係を示す。これらの図において、実線は図3に示す配向状態の場合を示し、点線は図6に示す配向状態の場合を示し、一点差線は図8に示す配向状態の場合を示す。そして、特に図14(A)を見ると、間隙部の幅Lが大きいほど光漏れの視透距離が小さく、且つ1d以上であるとほとんど変化しないことが分かる。その理由は、反対符号の画素電極34と信号線32との間の距離が大きくなれば、横方向電界の大きさが当然のことながら小さくなるからである。したがって、間隙部の幅Lは、あまり大きくすると画素電極34の面積が小さくなるので、1程度以上でなるべく小さい方が望ましい。

【0026】次に、ブレチルト角 θ を変化させてディスクリネーションに対する依存性を調べたところ、図15及び図16に示す結果が得られた。このうち図15(A)はブレチルト角 θ とピークのY値との関係を示し、(B)はブレチルト角 θ とピーク側での光漏れの視透距離との関係を示す。図16(A)はブレチルト角 θ とピーク反対側電極端でのY値との関係を示し、(B)はブレチルト角 θ とピーク反対側での光漏れの視透距離との関係を示す。これらの図において、実線は図3に示す配向状態の場合を示し、点線は図6に示す配向状態の場合を示し、一点差線は図8に示す配向状態の場合を示し、二点差線は図10に示す配向状態の場合を

示す。そして、特に図15(B)を見ると、ピーク側での光漏れの視透距離はブレチルト角 θ が大きくなるほど短くなる。特に、ブレチルト角 θ が5°以上の高ブレチルト配向膜とすると、ディスクリネーションによる光漏れを改善することができることが分かる。しかしながら、この発明は高ブレチルト配向に限られるものではなく、ブレチルト角が3°程度の通常の場合にも効果奏する。

【0027】次に、図17はこの発明の他の実施例におけるマトリクス型液晶表示装置の要部を示したものである。この図において、図2と同一名称部分には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。この実施例では、図示していないが、薄膜トランジスタに対応する部分における上基板25の下面にのみ遮光膜は設けられ、それ以外の部分にはカラーフィルタ43のみが設けられ、その代わりに、補助容量電極35が遮光膜を兼ねている。そして、例えば図2に示す場合と同様に、補助容量電極35の開口部35aの左辺開口縁と画素電極34の左辺との間隔を0.3dとし、補助容量電極35の開口部35aの右辺開口縁と画素電極34の右辺との間隔を0.5dとすると、ディスクリネーションによる光漏れを低減することができるとともに、開口率をなるべく大きくすることができることになる。

【0028】なお、薄膜トランジスタを遮光する遮光膜を下基板24に設けた場合には、上基板25には遮光膜を設ける必要はない。また、スイッチング素子として、薄膜トランジスタの代わりに、MIM(金属-絶縁膜-金属)等の非線形素子を用いてもよい。また、下配向膜41と上配向膜45の配向方向は、必ずしも90°の角度で交差するものだけに限らず、90°~130°の角度で交差するものにも適用可能である。さらに、この発明は、カラー表示や透過型でなく、白黒表示や反射型のTN-LCDにも適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、遮光膜の開口部の開口縁を、ディスクリネーションによる光漏れが最大となる側の走査線または信号線からの距離が最小となる側の走査線または信号線からの距離よりも大きくなる位置に配置しているので、ディスクリネーションによる光漏れを低減することができるとともに、開口率をなるべく大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例におけるマトリクス型液晶表示装置の要部を示す平面図。

【図2】図1のX-X線に沿う断面図。

【図3】1つの画素電極とその周囲の走査線及び信号線の部分を示す概略平面図。

【図4】図3のZ-Z線に沿う概略断面図。

【図5】(A)は図3に示す配向状態における液晶の配向ベクトル図と等電位曲線とを重ね合わせた図、(B)

(7)

特開平 8-101403

11

12

は同配向状態における液晶の配向ベクトル図とY値とを
重ね合わせた図。

【図6】図3に示す配向状態を時計方向に45°回転さ
せた場合の配向状態を示す概略平面。

【図7】(A)は図6に示す配向状態における液晶の配
向ベクトル図と等電位曲線とを重ね合わせた図。(B)
は同配向状態における液晶の配向ベクトル図とY値とを
重ね合わせた図。

【図8】図6に示す配向状態を時計方向に45°回転さ
せた場合の配向状態を示す概略平面。

【図9】(A)は図8に示す配向状態における液晶の配
向ベクトル図と等電位曲線とを重ね合わせた図。(B)
は同配向状態における液晶の配向ベクトル図とY値とを
重ね合わせた図。

【図10】図8に示す配向状態を時計方向に45°回転
させた場合の配向状態を示す概略平面。

【図11】(A)は図10に示す配向状態における液晶
の配向ベクトル図と等電位曲線とを重ね合わせた図。
(B)は同配向状態における液晶の配向ベクトル図とY
値とを重ね合わせた図。

【図12】(A)は図3に示す配向状態におけるディス
クリネーション発生位置を説明するために示す図。

(B)～(D)はそれぞれ(A)に示す配向状態から時
計方向に90°ずつ回転させた場合の各配向状態におけ
るディスクリネーション発生位置を説明するために示す
図。

【図13】(A)は図6に示す配向状態におけるディス
クリネーション発生位置を説明するために示す図。

(B)～(D)はそれぞれ(A)に示す配向状態から時
計方向に90°ずつ回転させた場合の各配向状態におけ
るディスクリネーション発生位置を説明するために示す*

*図。

【図14】(A)は間隙部の幅Lとピーク側での光漏れ
の浸透距離との関係を示す図。(B)は間隙部の幅Lと
ピーク側電極端でのY値との関係を示す図。

【図15】(A)はブレチルト角 θ eとピークのY値と
の関係を示す図。(B)はブレチルト角 θ eとピーク側
での光漏れの浸透距離との関係を示す図。

【図16】(A)はブレチルト角 θ eとピーク反対側電
極端でのY値との関係を示す図。(B)はブレチルト角
 θ eとピーク反対側での光漏れの浸透距離との関係を示
す図。

【図17】この発明の他の実施例におけるマトリクス
型液晶表示装置の要部を示す断面図。

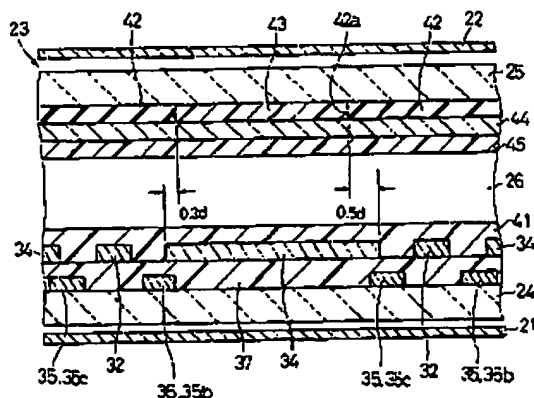
【図18】従来のマトリクス型液晶表示装置の一部の
断面図。

【図19】1つの画素部においてディスクリネーション
が発生した様子を示す平面図。

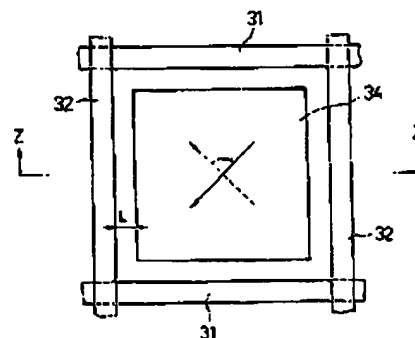
【符号の説明】

- 24 下基板
- 25 上基板
- 26 液晶
- 31 走査線
- 32 信号線
- 33 薄膜トランジスタ
- 34 画素電極
- 41 下配向膜
- 42 遮光膜
- 42a 開口部
- 44 共通電極(対向電極)
- 45 上配向膜

【図2】



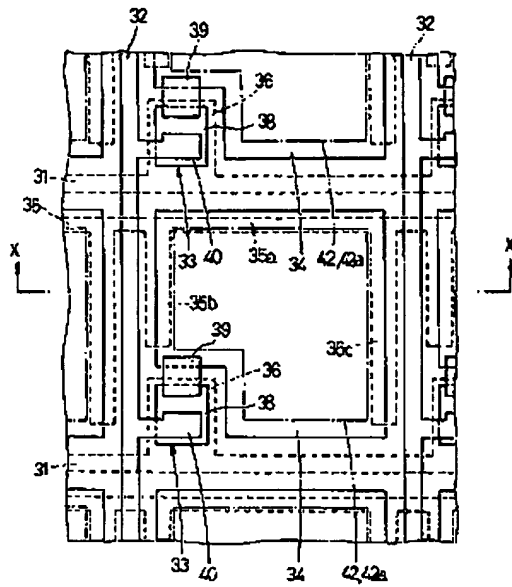
【図3】



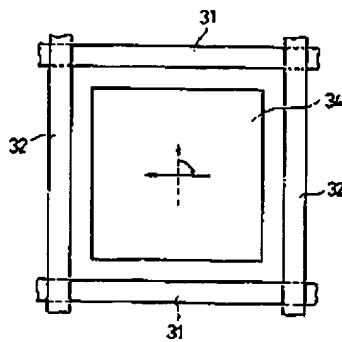
(8)

特開平8-101403

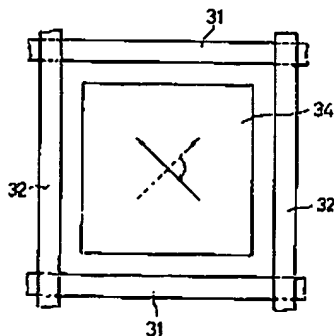
【図1】



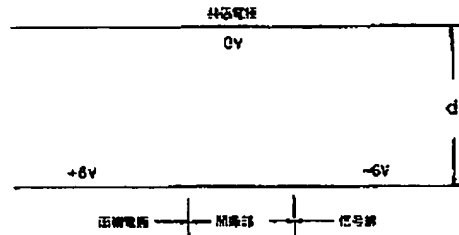
【図6】



【図8】

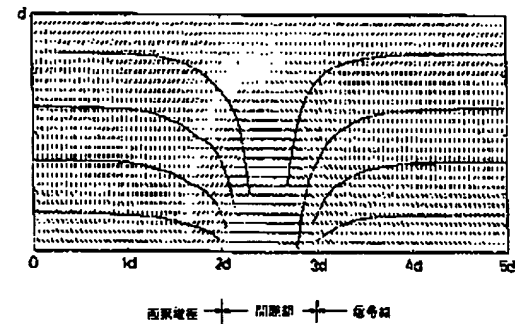


【図4】

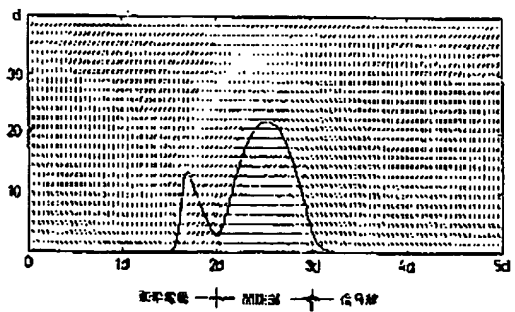


【図5】

(A)



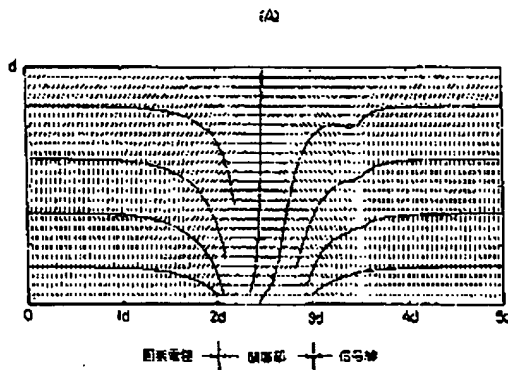
(B)



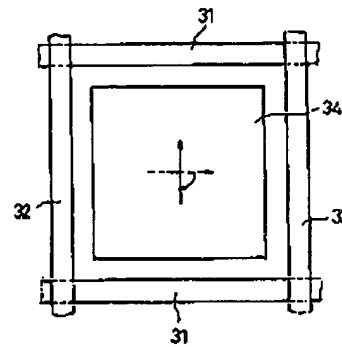
(9)

特開平8-101403

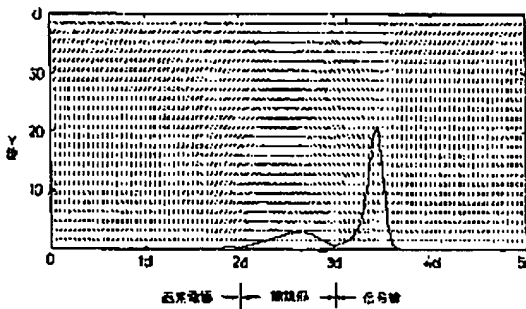
【図7】



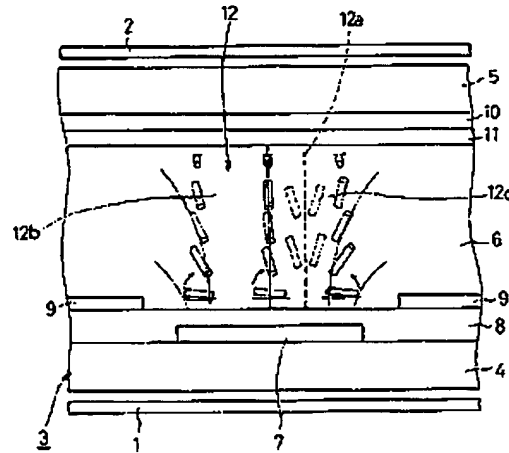
【図10】



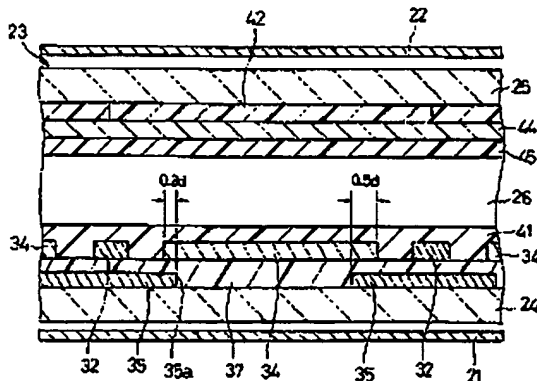
(B)



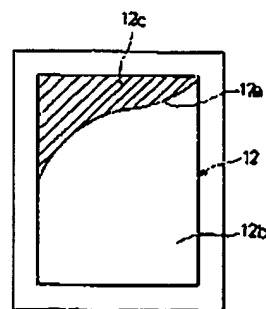
【図18】



【図17】



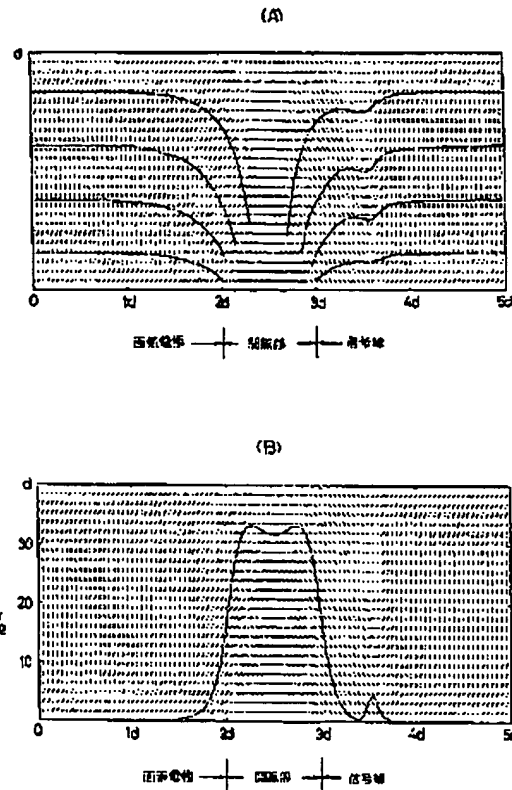
【図19】



(10)

特開平8-101403

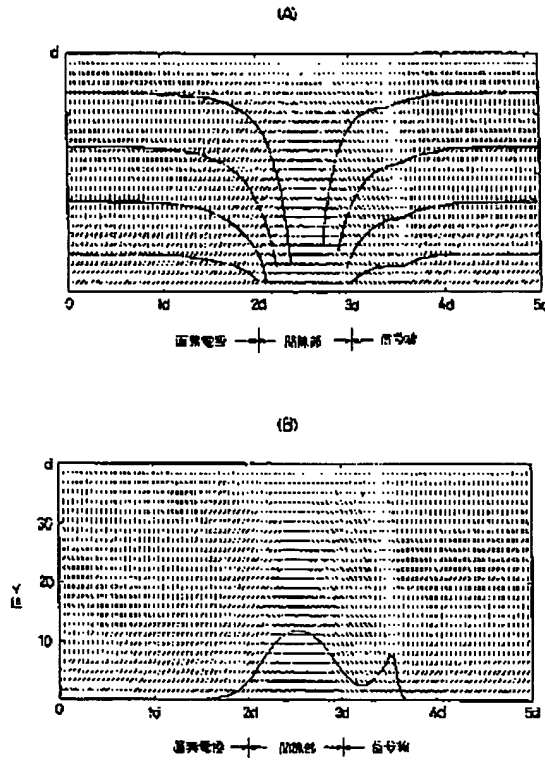
【図9】



(11)

特開平8-101403

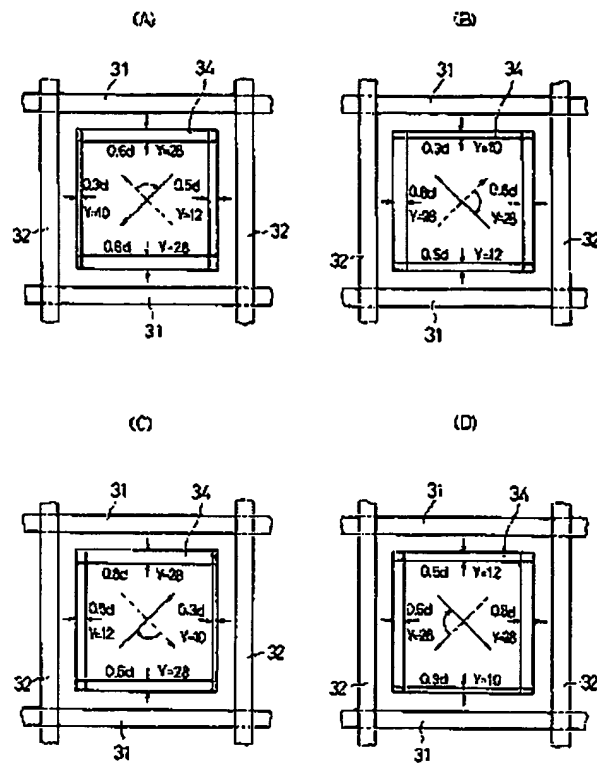
【図11】



(12)

特開平 8-101403

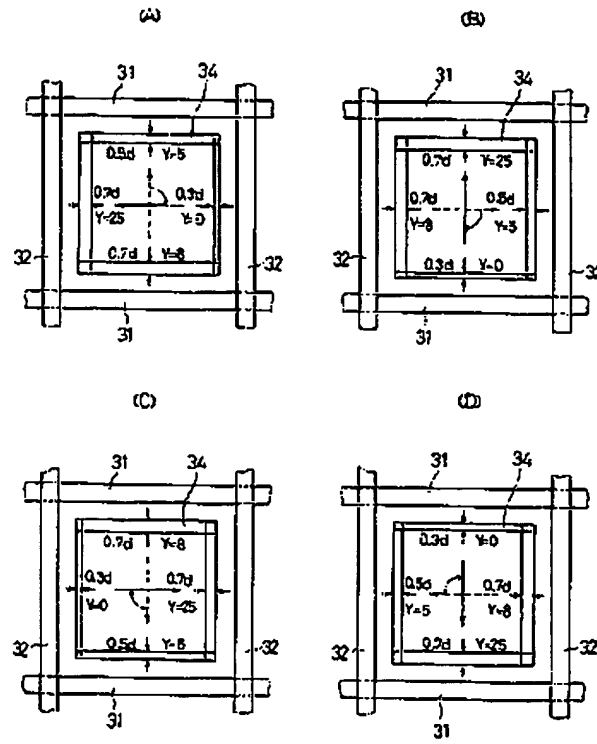
【図 12】



(13)

特開平8-101403

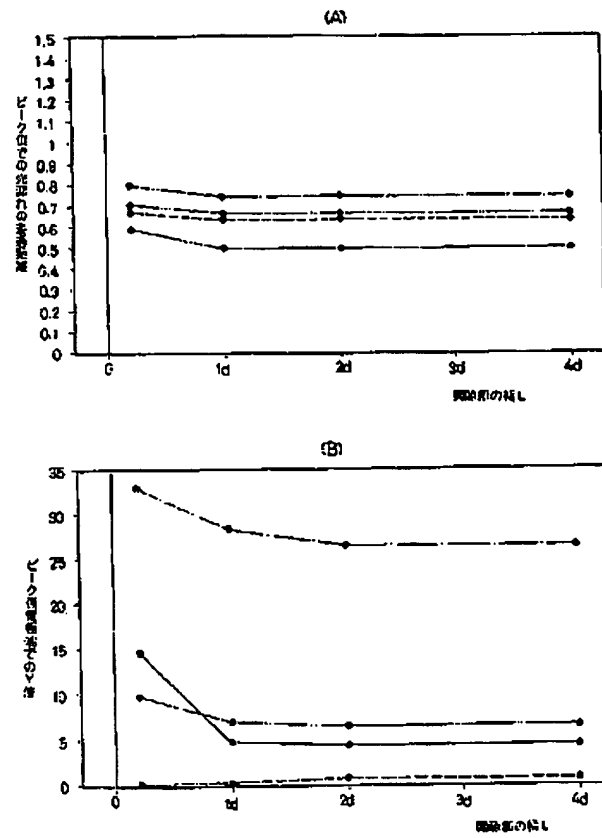
【図13】



(14)

特開平8-101403

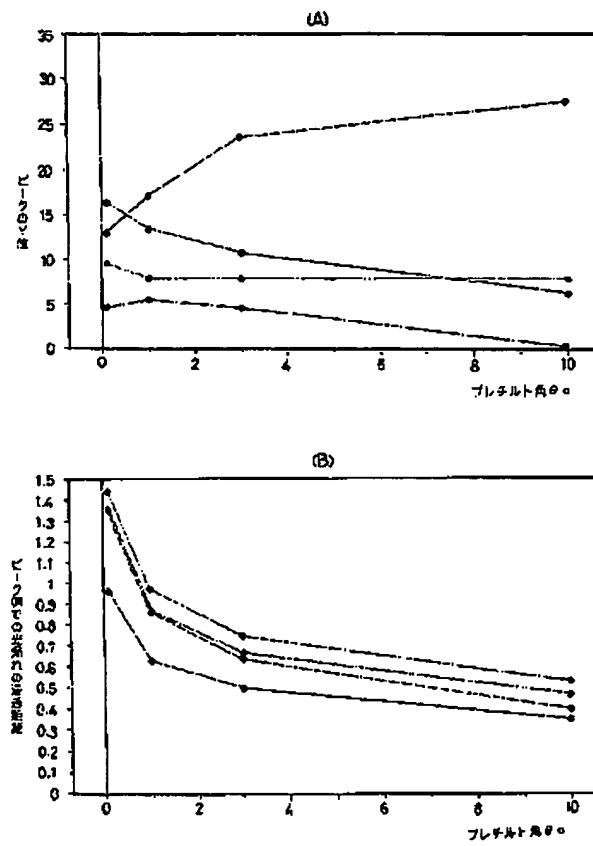
【図14】



(15)

特開平8-101403

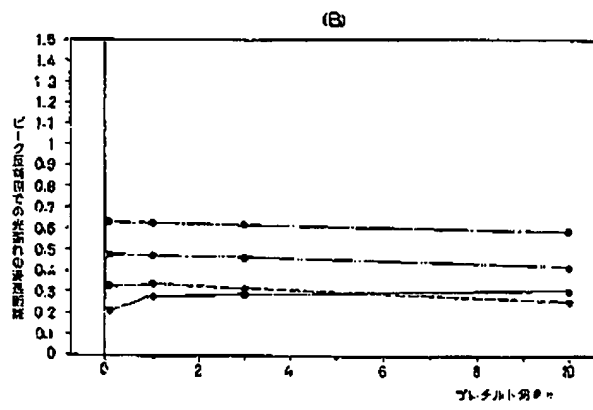
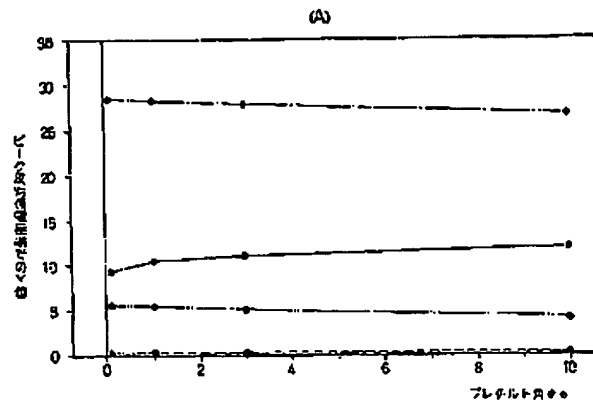
【図15】



(15)

特開平8-101403

【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.